

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
8. Februar 2001 (08.02.2001)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 01/09847 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation: G07C 9/00 (74) Anwalt: KLUNKER, SCHMITT-NILSON, HIRSCH;
Winzererstrasse 106, D-80797 München (DE).
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP00/07124
- (22) Internationales Anmeldedatum:
25. Juli 2000 (25.07.2000)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:
199 36 094.4 30. Juli 1999 (30.07.1999) DE
- (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): GIESECKE & DEVRIENT GMBH [DE/DE];
Prinzregentenstrasse 159, D-81677 München (DE).
- (81) Bestimmungsstaaten (national): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CR, CU, CZ, DK, DM, DZ, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZW.
- (84) Bestimmungsstaaten (regional): ARIPO-Patent (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), OAPI-Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).
- Veröffentlicht:
— Mit internationalem Recherchenbericht.
- Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes, und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

(54) Title: METHOD, DEVICE AND SYSTEM FOR BIOMETRIC AUTHENTICATION

(54) Bezeichnung: VERFAHREN, VORRICHTUNG UND SYSTEM ZUR BIOMETRISCHEN AUTHENTISIERUNG

(57) Abstract: The invention relates to a method, device and system for biometric authentication which safeguards against replay attacks. In biometric authentication, a biometric characteristic presented by a person, for example, a fingerprint, or a personal signature is presented and compared with previously saved reference data. The invention aims to prevent the biometric data from being intercepted and used again for an unauthorised authentication. To this end, an authentication containing data for the presented biometric characteristic which corresponds 100 % or even 99 % with the saved reference data is rejected, as it is recognised that biometric characteristics cannot usually be recorded so that they can be 100 % reproduced and such a case can thus be assumed to be a replay attack. In one embodiment, the presented biometric characteristics are collected, saved and then taken into consideration in subsequent inspections of authentication procedures for replay attacks.

(57) Zusammenfassung: Es wird ein Verfahren, eine Vorrichtung und ein System zur biometrischen Authentisierung vorgeschlagen, das gegen Replay-Angriffe gesichert ist. Bei der biometrischen Authentisierung wird ein von einer Person präsentiertes biometrisches Merkmal, beispielsweise ein Fingerabdruck oder die persönliche Unterschrift, präsentiert und mit zuvor abgespeicherten Referenzdaten verglichen. Um zu verhindern, daß die biometrischen Daten abgefangen und nochmals für eine unberechtigte Authentisierung verwendet werden, sieht die Erfindung vor, daß eine Authentisierung bei 100 %iger Übereinstimmung oder auch nur bei 99 %iger Übereinstimmung der Daten des präsentierten biometrischen Merkmals mit den gespeicherten Referenzdaten verweigert wird. Denn in solchen Fällen von einem Replay-Angriff ausgegangen werden kann. In einer Ausgestaltung der Erfindung werden die präsentierten biometrischen Merkmale gesammelt und gespeichert und in nachfolgenden Authentisierungsverfahren bei der Prüfung auf Replay-Angriffe berücksichtigt.

BEST AVAILABLE COPY

Verfahren, Vorrichtung und System zur biometrischen Authentisierung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren, sowie eine Vorrichtung und ein System zur biometrischen Authentisierung, insbesondere zur Sicherung der biometrischen Authentisierung gegen Replay-Angriffe.

Ein Authentisierungsverfahren findet Anwendung, wenn eine Person Zugang zu gesicherten Einrichtungen begehrt. Beispielsweise erfolgt eine Authentisierung regelmäßig mittels eines PIN-Vergleichs, wenn ein Kartenbenutzer eine Chipkarte - beispielsweise eine Kreditkarte - in einen Bankautomaten (Terminal) einführt oder wenn eine Person zu zugangsgesicherten Räumlichkeiten Eintritt begehrt. Dazu wird eine gespeicherte PIN mit der vom Kartenbenutzer bzw. von der Eintritt begehrenden Person angegebenen PIN auf Identität überprüft.

Im Falle eines biometrischen Authentisierungsverfahrens wird anstatt einer PIN ein biometrisches Merkmal der Person als Identifikationsmerkmal benutzt. Das biometrische Merkmal kann beispielsweise ein Fingerabdruck sein, soll im Sinne der vorliegenden Erfindung aber auch eine persönliche Unterschrift umfassen. Nachteilhaft bei solchen Authentisierungsverfahren ist, daß ein Angriff auf die Authentisierung möglich ist, wenn die biometrischen Daten, die als Referenzdaten abgespeichert wurden oder die zu einer Authentisierung geführt haben, von nicht autorisierten Dritten abgefangen werden, um sie später erneut für eine unberechtigte Authentisierung zu verwenden. Diese Art des Angriffs wird als Replay-Angriff bezeichnet.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es daher, biometrische Authentisierungsverfahren gegen Replay-Angriffe zu sichern.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die Merkmale der nebengeordneten Ansprüche gelöst. In Unteransprüchen sind vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung angegeben.

- 5 Die Erfindung macht sich zunutze, daß den biometrischen Merkmalen in aller Regel gemeinsam ist, daß sie im Gegensatz zur PIN nicht 100%ig reproduzierbar sind, weswegen eine Autorisierung auch bereits schon dann erfolgt, wenn die Übereinstimmung des von der Person präsentierten biometrischen Merkmals mit den gespeicherten Referenzdaten einen vorgegebenen
- 10 Schwellwert überschreitet. Erfindungsgemäß ist nun vorgesehen, daß die Übereinstimmung nicht über einem (zweiten) vorgegebenen Schwellwert liegen darf, insbesondere nicht 100% und vorzugsweise nicht mehr als 99% betragen darf. Im Falle einer derart großen Übereinstimmung kann nämlich von einem Replay-Angriff ausgegangen werden, und gemäß der Erfindung
- 15 wird die Authentisierung demzufolge verweigert. Dazu ist eine Vergleichschaltung vorgesehen, die eine Meldung erzeugt und beispielsweise eine Fehlermeldung ausgegeben, wenn ein Vergleich der Referenzdaten mit den neu erfaßten biometrischen Daten einer Person eine über diesem (zweiten) Schwellwert liegende Übereinstimmung ergibt. Wird die Fehlermeldung
- 20 ausgegeben, kann es auch vorgesehen sein, den weiteren Betrieb automatisch zu sperren.

Als Beispiel sei der Vergleich zweier Unterschriften von ein und derselben Person genannt. Diese Unterschriften mögen visuell betrachtet deckungsgleich sein, sie können aber bei einer Auflösung von beispielsweise 500 dpi

25 niemals pixelweise zur Deckung gebracht werden. Bei Berücksichtigung der dynamischen Anteile in der Unterschrift gibt es noch weitere Freiheitsgrade und natürliche Abweichungen.

Der für die Erfindung relevante (zweite) Schwellwert von 99% oder 100% wird entweder in einem Terminal oder auf einem separaten Datenträger, insbesondere einer Chipkarte, zusammen mit den Referenzdaten gespeichert.

5

In einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, daß die erfaßten biometrischen Daten, die zu einer Authentisierung geführt haben und gegebenenfalls auch diejenigen erfaßten biometrischen Daten, die nicht zur Authentisierung führten, weil sie unterhalb des ersten Schwellwerts la-
10 gen, gesammelt und als Datensätze gespeichert werden. Vorzugsweise werden diese Datensätze in einem Stapelspeicher oder Schieberegister gespeichert. Bei jedem Authentisierungsvorgang wird dann geprüft, ob die biometrischen Daten des präsentierten biometrischen Merkmals mit einem der gespeicherten Datensätze identisch sind oder gegebenenfalls zu mehr als 99%
15 übereinstimmen. Dann kann von einem Replay-Angriff ausgegangen werden, und die Authentisierung wird von dem Authentisierungssystem verweigert.

In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung werden anstatt
20 der oder zusätzlich zu den zuletzt von der Chipkarte empfangenen biometrischen Vergleichsdatsätze Hashwerte derselben abgespeichert. Hierzu wird eine Hash-Funktion auf den Vergleichsdatsatz angewandt, welche einen relativ kurzen Hashwert erzeugt. Hash-Funktionen sind an sich bekannt, wobei eine Hash-Funktion eine eindeutige, komprimierende Abbildung auf
25 ein Wort fester Länge ist. Die Hash-Funktion wird in mehreren Runden auf einer blockweisen Partition der Ausgangsdaten abgearbeitet. Das Ergebnis hängt dabei von der gesamten Eingabe ab. Eine Berechnung der Ausgangsdaten aus dem Hashwert ist nicht möglich. Es ist komplexitätstheoretisch

schwierig, die Eingabedaten gezielt so zu ändern, daß der Hashwert derselbe bleibt.

- Werden ein weiteres Mal Merkmale präsentiert und daraus berechnete Biometriedaten in die Karte eingebracht, so wird der Hashwert erneut berechnet. Die Wahrscheinlichkeit, daß zwei biometrische Datensätze denselben Hashwert erzeugen, ist gering, so daß bei Übereinstimmung von einem Replay-Angriff ausgegangen werden muß. Durch die Verwendung der Hashwerte sind bei der Umsetzung der Erfindung erhebliche Einsparungen an Speicherplatz und Verarbeitungszeit möglich. Die Speicherung mehrerer Hashwerte fester Länge in einer Art Schieberegister ist hier einfach, da ein Hashwert üblicherweise nur wenige Bytes Speicherplatz benötigt.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Sicherung einer biometrischen Authentisierung gegen Replay-Angriffe, wobei ein Vergleich zwischen als Referenzdaten gespeicherten biometrischen Daten einer Person und erneut erfaßten biometrischen Daten der Person auf Übereinstimmung durchgeführt wird und anhand des
- 5 Vergleichs eine Authentisierung erfolgt, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Authentisierung verweigert wird, wenn durch den Vergleich eine Übereinstimmung der erneut erfaßten biometrischen Daten mit den gespeicherten Referenzdaten festgestellt wird, die gleich oder größer einem vorgegebenen Schwellwert ist.
- 10
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Schwellwert bei 100%iger Übereinstimmung festgelegt wird.
3. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**,
- 15 daß die bei verschiedenen Authentisierungsvorgängen erfaßten biometrischen Daten als Datensätze gesammelt und gespeichert werden und die Authentisierung verweigert wird, wenn die erneut erfaßten biometrischen Daten eines aktuellen Authentisierungsvorgangs im Vergleich zu einem der gespeicherten Datensätze eine über dem vorgegebenen Schwellwert liegende
- 20 Übereinstimmung aufweisen.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Schwellwert bei mindestens 99%iger Datenübereinstimmung festgelegt wird.

25

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Referenzdaten und gegebenenfalls die Datensätze auf einem Datenträger, insbesondere einer Chipkarte, gespeichert werden.
- 5 6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Referenzdaten und gegebenenfalls die Datensätze in einer Authentisierungsvorrichtung, insbesondere einem Chipkartenterminal, gespeichert werden.
- 10 7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß aus den erneut erfaßten biometrischen Daten ein Hashwert gebildet wird und daß die gespeicherten Referenzdaten ein Hashwert sind.
- 15 8. Vorrichtung zur biometrischen Authentisierung, umfassend einen ersten Speicherbereich mit biometrischen Daten als Referenzdaten und eine Vergleichsschaltung, die eine Meldung erzeugt, wenn ein Vergleich der Referenzdaten mit neu erfaßten biometrischen Daten einer Person eine Übereinstimmung ergibt, die gleich oder größer einem gegebenen Schwellwert ist.
- 20 9. Vorrichtung nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Vorrichtung ein Datenträger, insbesondere eine Chipkarte, ist.
- 25 10. Vorrichtung nach Anspruch 8 oder 9, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Schwellwert auf 100% eingestellt ist.
11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 10, **gekennzeichnet durch** weitere Speicherbereiche, in denen mehrere Datensätze von erneut erfaßten biometrischen Daten gespeichert sind.

12. Vorrichtung nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet**, daß die weiteren Speicherbereiche einen Stapelspeicher bilden.
13. Vorrichtung nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet**, daß die weiteren Speicherbereiche ein Schieberegister bilden.
14. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 13, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Schwellwert auf einen Wert $\geq 99\%$ eingestellt ist.
15. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 14, **dadurch gekennzeichnet**, daß sich die Vorrichtung bei Vorliegen der Meldung automatisch sperrt.
16. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 15, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Vorrichtung bei Vorliegen der Meldung eine Fehlermeldung ausgibt.
17. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 16, **dadurch gekennzeichnet**, daß im ersten Speicherbereich als Referenzdaten ein aus biometrischen Daten abgeleiteter Hashwert gespeichert ist und daß die Vergleichsschaltung aus den neu erfaßten biometrischen Daten einen Hashwert für den Vergleich mit den gespeicherten Referenzdaten bildet.
18. System zur biometrischen Authentisierung, umfassend eine Vorrichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 17 und einer Einrichtung zum Erfassen biometrischer Daten einer Person.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 00/07124

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 G07C9/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 G07C

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 5 870 723 A (HOFFMAN NED ET AL) 9 February 1999 (1999-02-09)	1-3, 8, 10, 11, 15, 16, 18
Y	column 2, line 11 - column 4, line 49 column 36, line 7 - line 39 -----	5, 6, 9
X	WO 98 11750 A (SUBBIAH SUBRAMANIAN ; LI YANG (US); RAO D RAMESK K (US)) 19 March 1998 (1998-03-19) page 3, line 22 - page 5, line 25 page 10, line 11 - page 11, line 30 -----	1, 2, 7-10, 15, 17, 18
Y	US 5 280 527 A (FAST NORMAN ET AL) 18 January 1994 (1994-01-18) abstract column 5, line 34 - line 54 -----	5, 6, 9

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

1 November 2000

Date of mailing of the international search report

09/11/2000

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Teutloff, H

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 00/07124

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 5870723 A	09-02-1999	US 5613012 A	18-03-1997
		US 5615277 A	25-03-1997
		AU 4329597 A	19-03-1998
		WO 9809227 A	05-03-1998
		US 6012039 A	04-01-2000
		AU 5922696 A	29-11-1996
		BR 9608580 A	05-01-1999
		CA 2221321 A	21-11-1996
		CN 1191027 A	19-08-1998
		EP 0912959 A	06-05-1999
		JP 11511882 T	12-10-1999
		WO 9636934 A	21-11-1996
		US 5838812 A	17-11-1998
		US 5764789 A	09-06-1998
		US 5802199 A	01-09-1998
		US 5805719 A	08-09-1998
WO 9811750 A	19-03-1998	AU 4341797 A	02-04-1998
		EP 0931430 A	28-07-1999
US 5280527 A	18-01-1994	CA 2105404 A	03-03-1995

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 00/07124

A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 G07C9/00

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 7 G07C

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 5 870 723 A (HOFFMAN NED ET AL) 9. Februar 1999 (1999-02-09)	1-3,8, 10,11, 15,16,18 5,6,9
Y	Spalte 2, Zeile 11 - Spalte 4, Zeile 49 Spalte 36, Zeile 7 - Zeile 39 ---	
X	WO 98 11750 A (SUBBIAH SUBRAMANIAN ; LI YANG (US); RAO D RAMESH K (US)) 19. März 1998 (1998-03-19) Seite 3, Zeile 22 - Seite 5, Zeile 25 Seite 10, Zeile 11 - Seite 11, Zeile 30 ---	1,2, 7-10,15, 17,18
Y	US 5 280 527 A (FAST NORMAN ET AL) 18. Januar 1994 (1994-01-18) Zusammenfassung Spalte 5, Zeile 34 - Zeile 54 -----	5,6,9

☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E Älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

Z Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

1. November 2000

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

09/11/2000

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Teutloff, H

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Intern: ziles Aktenzeichen

PCT/EP 00/07124

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 5870723 A	09-02-1999	US 5613012 A	18-03-1997
		US 5615277 A	25-03-1997
		AU 4329597 A	19-03-1998
		WO 9809227 A	05-03-1998
		US 6012039 A	04-01-2000
		AU 5922696 A	29-11-1996
		BR 9608580 A	05-01-1999
		CA 2221321 A	21-11-1996
		CN 1191027 A	19-08-1998
		EP 0912959 A	06-05-1999
		JP 11511882 T	12-10-1999
		WO 9636934 A	21-11-1996
		US 5838812 A	17-11-1998
		US 5764789 A	09-06-1998
		US 5802199 A	01-09-1998
		US 5805719 A	08-09-1998
WO 9811750 A	19-03-1998	AU 4341797 A	02-04-1998
		EP 0931430 A	28-07-1999
US 5280527 A	18-01-1994	CA 2105404 A	03-03-1995

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☒ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☒ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.